

**BRANŻA:** SANITARNA

**STADIUM:** SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**TEMAT:** „Rozbudowa budynku Zespołu Szkół w Dywitach o przedszkole z 2 oddziałami oraz sale do nauki, przebudowa zaplecza sali gimnastycznej z utworzeniem trybun”

**ZAKRES:** Instalacja gazu i kotłownia gazowa

**INWESTOR:** Urząd Gminy w Dywitach, ul. Olsztyńska 32, 11-001 Dywity

**ADRES INWESTYCJI:** działka nr 837/1, obręb 5  
ul. Spółdzielcza 4, 11-001 Dywity

**KODY ZAMÓWIEŃ PUBLICZNYCH:** 71221000-3

**PROJEKTANT:** Biuro Architektoniczne i Sztuk Plastycznych „Sosak i Sosak Projekt”  
Sp. z o.o., 10-712 Olsztyn ul. Zodiakalna

**SPECYFIKACJĘ OPRACOWAŁA:** mgr inż. Katarzyna Dominiczak upr. bud. Nr 17/97/OL

## **SPIS TREŚCI**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
1.1. PRZEDMIOT ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH ST .....	4
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST .....	4
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....	4
1.3.1. INSTALACJA GAZOWA.....	4
A. DANE OGÓLNE .....	4
B. SZAFKA NA KUREK GŁÓWNY DN40, GAZOMIERZ G10, KUREK ODCINAJĄCY DN50 i GŁOWICĘ SAMOZAMYKAJĄCĄ MAG-3/DN50 .....	4
C. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA .....	5
D. WYTTCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW .....	5
E. WYTTCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	6
F. STABILIZATOR CIŚNIENIA GAZU .....	6
G. PRÓBA SZCZELNOŚCI.....	6
H. IZOLACJA ANTYKOROZYJNA PRZEWODÓW GAZOWYCH .....	7
1.3.2. KOTŁOWNIA .....	7
A. BILANS CIEPŁA .....	7
B. UKŁAD KOTŁOWNI.....	8
C. REGULATOR .....	8
D. KOLEKTORY SŁONECZNE .....	9
E. PODGRZEWACZE POJEMNOŚCIOWE .....	9
F. HYDRAULICZNY PRZEWÓD WYRÓWNAWCZY .....	9
G. DOBÓR ODMULACZA .....	9
H. DOBÓR WYMIENNIKÓW .....	9
I. ZABEZPIECZENIE ZŁADÓW .....	10
J. ZABEZPIECZENIE PODGRZEWACZA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ .....	10
K. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI SOLARNEJ .....	10
L. NAPEŁNIANIE I UZUPEŁNIANIE WODY W ZŁADZIE .....	11
M. DOBÓR WOWOMIERZY .....	11
N. DOBÓR LICZNIKÓW CIEPŁA .....	12
O. DOBÓR TRÓJDROGOWYCH ZAWORÓW MIESZAJĄCYCH.....	12
P. POMPY OBIEGOWE .....	12
Q. STEROWANIE I SYGNALIZACJA PRACY POMP:.....	13
R. KOMINY, CZOPUCHY .....	13
S. POMIESZCZENIE KOTŁOWNI.....	14
T. DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH WODĘ PRZED WTÓRNYM ZANIECZYSZCZENIEM I URZĄDZEŃ ZAPEWNIAJĄCYCH PRAWDŁOWĄ PRACĘ INSTALACJI HYDRANTOWEJ.....	14
U. WARUNKI WYKONANIA I MONTAŻU .....	14
V. RUROCIĄGI .....	14
W. ARMATURA.....	15
X. POMIAR CIŚNIENIA I TEMPERATURY .....	15
Y. IZOLACJA ANTYKOROZYJNA I CIEPLNA .....	15
Z. OGÓLNE WYTTCZNE PRZECIWPOŻAROWE DOTYCZĄCE POM. KOTŁOWNI. ..	15
AA. INSTRUKCJA OBSŁUGI KOTŁOWNI .....	16
1.4. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE.....	17
1.5. KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA W ZAKRESIE BUDOWY INSTALACJI GAZU I KOTŁOWNI GAZOWEJ.....	17

2.	WYMAGANIA TECHNICZNE.....	19
2.1.	WYMAGANIA OGÓLNE .....	19
2.1.	PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY .....	21
2.2.	ZAPLECZE BUDOWY.....	21
2.3.	ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY.....	21
2.4.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	21
2.5.	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY .....	21
2.6.	OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT .....	21
2.7.	STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW .....	21
2.8.	RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH.....	22
2.9.	WYKOPALISKA .....	22
3.	MATERIAŁY .....	22
3.1.	WYMAGANIA.....	22
3.2.	MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM.....	22
3.3.	WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW .....	22
3.4.	SKŁADANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY .....	22
3.5.	ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE .....	23
4.	SPRZĘT .....	23
5.	TRANSPORT .....	24
6.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	24
6.1.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	25
6.2.	ROBOTY MONTAŻOWE.....	25
6.3.	ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ .....	26
7.	PRÓBY I KONTROLE .....	26
7.1.	PRÓBY SZCZELNOŚCI WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH.....	26
	A/ INSTALACJA WOD.-KAN. ....	26
	B/ INSTALACJA GRZEWcza .....	27
	C/ PRÓBA SZCZELNOŚCI INSTALACJI GAZOWEJ. ....	27
7.2.	BADANIA ODBIORCZE. ....	28
7.3.	CZYSZCZENIE INSTALACJI.....	28
7.4.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	28
7.5.	BADANIA PROWADZONE PRZEZ INSPEKTORA NADZORU INWESTORSKIEGO .....	29
8.	PRZEDMIAR I OBMIAr ROBÓT.....	29
9.	ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH .....	30
9.1.	ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	30
9.2.	ODBIÓR KOŃCOWY .....	30
9.3.	DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA .....	31
10.	ROBOTY TYMCZASOWE I PRACE TOWARZYSZĄCE. ....	31
10.1.	ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH. ....	31
10.2.	ROZLICZENIE ROBÓT MONTAŻOWYCH.....	31
11.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	32
11.1.	NORMY.....	32
11.2.	INNE DOKUMENTY .....	33

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**INSTALACJI GAZU I KOTŁOWNI GAZOWEJ**  
**W ROZBUDOWYWANYM I PRZEBUDOWYWANYM**  
**BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ**  
**PRZY UL. SPÓŁDZIELCZEJ 4 W DYWITACH**  
**NA DZIAŁCE NR 837/1, OBRĘB 5**

**1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Umowa na wykonanie prac projektowych.

**1.1. PRZEDMIOT ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH ST**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy kotłowni gazowej dla rozbudowywanego i przebudowywanego budynku Zespołu Szkół w Dywitach.

**1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji w/w robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę kotłowni gazowej dla rozbudowywanego i przebudowywanego budynku Zespołu Szkół w Dywitach.

**1.3.1. INSTALACJA GAZOWA.**

**A. DANE OGÓLNE**

Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia do sieci gazowej urządzeń i instalacji gazowych Nr W/O-ZDK/844/2015 z dnia 16 lipca 2015r., wydanymi przez Pomorską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Olsztynie, rozbudowa Zespołu Szkół przy ul. Spółdzielczej 4 w Dywitach (działka nr 837/1, obręb 5) zasilony zostanie w gaz z istniejącego gazociągu niskiego ciśnienia PE Dn125 w ulicy Spółdzielczej w Dywitach.

Gaz doprowadzony zostanie przyłączem PE Dn90 do szafki gazowej, zlokalizowanej na zewnętrznej ścianie budynku, w której zamontowany zostanie kurek główny Dn40, gazomierz G10, kurek odcinający Dn50 i głowica samozamykająca się MAG-3/Dn50.

**B. SZAFKA NA KUREK GŁÓWNY DN40, GAZOMIERZ G10, KUREK ODCINAJĄCY DN50 i GŁOWICĘ SAMOZAMYKAJĄCĄ MAG-3/DN50**

Na ścianie budynku zaprojektowano szafkę gazową na kurek główny Dn40, gazomierz G10 i kurek odcinający Dn50 i głowicę samozamykającą MAG-3/Dn50, z tworzywa, o wymiarach:

- szerokość: 800 mm;
- wysokość: 1000 mm;
- głębokość: 400 mm.

Szafka powinna być zamykana na kłódkę, wentylowana i pomalowana na żółty kolor z czerwoną literą „G” na drzwiach.

### C. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA

Wewnętrzną instalację gazową zaprojektowano z rur stalowych bez szwu wg. PN-80/H-7419 łączonych przez spawanie.

Połączenia armatury - gwintowane.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami - §165:

- a) ust. 2 „Przewody instalacji gazowych w piwnicach i suterrenach należy prowadzić na powierzchni ścian lub pod stropem, natomiast na pozostałych kondygnacjach nadziemnych dopuszcza się prowadzenie ich także w brzdach osłoniętych nieuszczelnionymi ekranami lub wypełnionych – po uprzednim wykonaniu próby szczelności instalacji – łatwo usuwalną masą tynkarską, niepowodującą korozji przewodów. Wypełnianie brzd, w których są prowadzone przewody z rur miedzianych, jest zabronione”.
- b) ust. 3 „Przewody gazowe z rur stalowych, po wykonaniu próby szczelności, powinny być zabezpieczone przed korozją.

Przewody instalacji gazowej powinny mieć połączenia wyrównujące potencjały złączy kołnierzowych rurociągów, a także powinny być uziemione.

Niedopuszczalne jest wbudowanie w instalację rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmienionym lub zniekształconym przekroju.

Rury spawa się na styk, pozostawiając końce prostopadłe ścięte oraz zachowując ich odległość od siebie (w celu uniknięcia przetopu) w granicach 0,5÷1,5m.

Miejsce spawania powinno być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu, a następnie starannie osuszone przez przepalenie palnikiem gazowym.

Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur.

**Na dojściu gazu do kotła należy zainstalować zawór szybkiego zamykania i filtr gazu.**

Jako armaturę zastosowano kurki, każdy powinien mieć założony klucz do zamykania i otwierania.

**Instalację wewnętrzną należy wyposażać w Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej np. firmy GAZEX typu GX.**

Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej typu GX powinien zawierać:

- 2 detektory gazu DEX (czujka wykrywania gazu ziemnego) o konstrukcji przeciwwybuchowej, które pozwalają na odpowiednie ustawienie bezpiecznej granicy stężenia gazu w pomieszczeniu kotłowni;
- moduł sterujący MD-2.Z, współpracujący z systemem automatyki i sygnalizatorami: akustycznym i optycznym;
- sygnalizatory: optyczny i akustyczny - SL-31
- głowicę samozamykającą MAG-3/Dn50.

Średnica wewnętrzna przewodu doprowadzającego gaz do kotła: Dn50mm.

### D. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami) §164:

- pkt. 3. Przewody instalacji gazowej, w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (ogrzewczej wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, piorunochronnej itp.), należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych.
- pkt. 4. Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych, natomiast jeżeli gęstość

gazu jest większa od gęstości powietrza — poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących.

pkt. 5. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 0,02 m.

#### E. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

#### F. STABILIZATOR CIŚNIENIA GAZU

W celu zapewnienia równomiernego zasilenia gazem kotła zastosowano **stabilizator ciśnienia gazu (bufor)**, który pozwoli uniknąć zadziałania zaworu szybko zamykającego w wyniku gwałtownego wzrostu lub spadku ciśnienia gazu w momencie wyłączania palnika lub jego startu.

Zaprojektowano bufor: rura stalowa, czarna bez szwu o średnicy  $\phi 200$  i długości  $L=0,80m$ .

#### G. PRÓBA SZCZELNOŚCI.

Wymagania w zakresie przeprowadzania prób wytrzymałości i szczelności określa Polska Norma - PN-92/M.-34503 „Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów”.

Próbę szczelności należy przeprowadzić z pominięciem gazomierzy, na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników.

Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji.

Tryb postępowania:

1. Wybór czynnika próbnego: gaz ziemny, mieszanina gazu ziemnego z gazem obojętnym, powietrze lub gaz obojętny wolny od związków tworzących osady.
2. Przygotowanie do prób - badanie wstępne złączy: ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania próby szczelności powinno wynosić 0,1MPa dla rurociągów polietylenowych i 0,4MPa dla rurociągów stalowych. Czas trwania próby – 1 godzina.
3. Próba szczelności – tłoczenie czynnika próbnego o ustabilizowanej temperaturze do rurociągu w sposób płynny i bez przerwy. Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania próby szczelności powinno wynosić 0,4MPa, dla ciśnienia roboczego nie większego niż 0,4MPa.
4. Czas badania szczelności powinien wynosić co najmniej 24h. Oględzin rurociągu nie należy dokonywać wcześniej niż po upływie 2h od chwili osiągnięcia ciśnienia badania szczelności.

W przypadku spadku ciśnienia miejsce nieszczelności należy zlokalizować za pomocą środków pianotwórczych lub przyrządów do wykrywania nieszczelności.

Nieszczelny element instalacji należy wymienić, a złącze wykonać na nowo.

Jakiegokolwiek doraźne doszczelnianie przez lakierowanie, kitowanie itp. jest zabronione.

Jeżeli trzykrotnie wykonana próba szczelności da wynik ujemny, instalację należy zdyskwalifikować i żądać wykonania nowej.

Z przeprowadzania próby szczelności sporządza się protokół.

**UWAGA! Przed rozpoczęciem napełniania instalacji gazem należy sprawdzić, czy nie pozostawiono otwartych wylotów z instalacji gazowej.**  
**Przy napełnianiu instalacji gazem odpowietrzanie rozpoczynamy od górnych kondygnacji schodząc stopniowo niżej.**

H. IZOLACJA ANTYKOROZYJNA PRZEWODÓW GAZOWYCH.

Powierzchnie stalowe zewnętrzne oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć 2-krotnie farbą podkładową (farba silikonowa do gruntowania) oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową koloru żółtego.

1.3.2. KOTŁOWNIA.

A. BILANS CIEPŁA.

A/ instalacje grzewcze:

Czynnikiem grzewczym jest woda o parametrach 70/50°C.

Instalacja grzewcza została podzielona na 4 złady zgodnie z typem zasilanych urządzeń oraz użytkownikami:

Numer zładu	Oznaczenie zładu	Opis zładu	Moc całkowita	Opory hydrauliczne	Pojemność instalacji
[-]	[-]	[-]	[kW]	[kPa]	[dm <sup>3</sup> ]
<b>PRZEDSZKOLE</b>					
1	C	grzejniki	19,500	28,0	151
2	NW1	nagrzewnice w centralach wentylacyjnych	5,900	4kPa - woda (kotłownia) / 16,6kPa - 37% roztwór glikolu (za wymiennikiem)	15 / 26
<b>SZKOŁA</b>					
3	G	grzejniki	40,200	34,6	354
4	NW2	nagrzewnice w centralach wentylacyjnych	11,700	5kPa - woda (kotłownia) / 19,3kPa - 37% roztwór glikolu (za wymiennikiem)	15 / 52

Całkowite zapotrzebowanie ciepła na potrzeby grzewcze budynku wynosi: **Q<sub>g</sub> = 73kW**.

B/ centralna ciepła woda użytkowa:

Parametry ciepłej wody użytkowej (stałe) w szkole i do mycia naczyń w przedszkolu: 5/60°C.

Parametry ciepłej wody użytkowej (stałe) w przedszkolu: 5/35°C (przygotowanie przez domieszanie zimnej wody za pośrednictwem trójdrogowego zaworu mieszającego).

Średnie zapotrzebowanie ciepła na cele CWU wynosi: **Q<sub>cwu,śr</sub> = 37kW**.

Maksymalne zapotrzebowanie ciepła na cele CWU wynosi: **Q<sub>cwu,max</sub> = 110kW**.

W związku z powyższym całkowite zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze, wentylacji mechanicznej i ciepłej wody użytkowej wynosi:

**Q<sub>całk.</sub> = Q<sub>g</sub> + Q<sub>cwu,śr</sub> = 73 + 37 = 110 kW**

## B. UKŁAD KOTŁOWNI

Dla maksymalnego zapotrzebowania ciepła dobrano 1 kondensacyjny kocioł np. firmy BROTJE typu EuroCondens SGB 125 E, o następujących parametrach:

Parametry techniczne	Jednostki	kocioł typu EuroCondens SGB 125 E
moc paleniska	kW	125
znamionowa moc cieplna	kW	121,6
sprawność	%	96
rodzaj paliwa podstawowego	-	gaz ziemny typu E
max zużycie paliwa	m <sup>3</sup> /h	13,021
max ciśnienie robocze	bar	6,000
opory przepływu	kPa	4,500

## C. REGULATOR

W zakres dostawy kotła EuroCondens SGB wchodzi zintegrowany regulator systemowy ISR-Plus z podświetlanym wyświetlaczem i komunikatami w formie tekstowej. Układ regulacji obejmuje w pełni elektroniczne sterowanie pracą palnika i kotła. Możliwa jest nastawa krzywej grzania dla obiegu c.o. z pompą obiegową. Ponadto istnieje możliwość zaprogramowania dla tego obiegu okresów pracy z temperaturą nominalną i obniżoną. Regulator systemowy ISR-Plus umożliwia także zadanie temperatury dla funkcji podgrzewania c.w.u. ISR-Plus służy do uruchamiania kotła, ustawiania jego parametrów i sterowania jego pracą. System diagnostyczny nadzoruje, analizuje i



wyświetla informacje o wszystkich stanach pracy i funkcjach. Zintegrowany regulator systemowy może obsługiwać maksymalnie pięć programów sterowania czasowego. Dla dwóch obiegów grzewczych (instalacje „grzejnikowe” w przedszkolu i szkole) z zaworami mieszającymi 2 moduły EWM B. Do regulacji obiegów do nagrzewnic wentylacyjnych regulator należy dodatkowo wyposażyć w 2 moduły BSM D (regulacja obiegów wysokotemperaturowych).

#### D. KOLEKTORY SŁONECZNE

Zgodnie z życzeniem Inwestora jako dodatkowe źródło ciepła do ogrzewania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano kolektory słoneczne płaskie np. firmy Kospel typu KSH.A-2,0.PL (15szt.).

W zakres dostawy kolektorów słonecznych wchodzi:

- regulator solarny typu Tech ST-402N.PWM.PL;
- grupa pompowa dwudrogowa 8-38l/min z pompą UPM3.25-75.PL i z zaworem bezpieczeństwa;
- 5 kpl. system przyłączeniowy ZPH-5 (jeden do 5 kolektorów KSH);
- 12szt. maskownic MSK-2,0.PL do kolektorów 2,0m<sup>2</sup>;
- płyn do instalacji solarnych;
- 3 zestawy montażowe ZMP-5.PL przystosowane do montażu kolektorów na płaskim dachu (po 5 kolektorów o pow. 2m<sup>2</sup> na jeden zestaw).

Dobór urządzeń zabezpieczających instalację solarną – poz. 5.8.7.

#### E. PODGRZEWACZE POJEMNOŚCIOWE.

Dobrano 1 podgrzewacz pojemnościowy ciepłej wody np. firmy REFLEX typu SF 1500/2 (z dwiema węzownicami - dodatkowy solarny podgrzew CWU), z zaworem bezpieczeństwa na ciśnienie pn=0,6MPa..

#### F. HYDRAULICZNY PRZEWÓD WYRÓWNAWCZY.

Dobrano hydrauliczny przewód wyrównawczy np. firmy Termen typu SP 65/150.

#### G. DOBÓR ODMULACZA.

Zaprojektowano magnetoodemulacz np. firmy SPAW-TEST typu OISm 200/65 Nr1.

#### H. DOBÓR WYMIENNIKÓW

Z uwagi na doprowadzenie czynnika grzewczego do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych, zlokalizowanych na dachu, instalację należy napęlić wodnym roztworem glikolu propylenowego, fabrycznie przygotowanym przez Zakłady Boryszew-Erg - ERGOLID EKO „-20°C” (stężenie 37%). W celu rozdzielenia pozostałej instalacji od instalacji, zasilającej nagrzewnice w centralach wentylacyjnych i napęlionej ERGOLIDEM EKO zaprojektowano wymienniki płytowe np. firmy Secespol. Z uwagi na zastosowanie wymienników parametry pracy instalacji grzewczej zasilającej nagrzewnice w centralach wentylacyjnych wynoszą: 65°C/45°C.

#### • PRZEDSZKOLE

Dobrano wymiennik płytowy np. firmy Secespol typu LC110-50.

#### • SZKOŁA

Dobrano wymiennik płytowy np. firmy Secespol typu LC110-100.

## I. ZABEZPIECZENIE ZŁADÓW

### • ZABEZPIECZENIE WODNYCH INSTALACJI GRZEWczyCH

Przyjęto, że przyrosty objętości wody związane ze wzrostem temperatury przejmowane będą przez 1 ciśnieniowe naczynie wyrównawcze Reflex typu NG 100.

Średnica rury łączącej przeponowe naczynie zbiorcze Reflex typu NG 100 z instalacją wynosi 25mm.

### • ZABEZPIECZENIE KOTŁA

Dobrano zawór membranowy np. firmy Flamco typu Prescor Dn1" do= 20mm (Nr kat. 27048).

Nastawa zaworu p= 3,000 bary = 0,300 MPa.

### • ZABEZPIECZENIE STANU WODY W KOTLE

Zabezpieczeniem kotła przed brakiem wody jest urządzenie „SYR” typu 933.1 z blokadą w przypadku zadziałania.

### • PRZEDSZKOLE – NW1: OBIEG DO NAGRZEWNIC WENTYLACYJNYCH

#### ZABEZPIECZENIE GLIKOŁOWEJ INSTALACJI ZASILAJĄCEJ NAGRZEWNICE W CENTRALACH WENTYLACYJNYCH (NW1)

Przyjęto, że przyrosty objętości 37% wodnego roztworu glikolu propylenowego związane ze wzrostem temperatury przejmowane będą przez 1 ciśnieniowe naczynie wyrównawcze Reflex typu NG 18.

Średnica rury łączącej przeponowe naczynie zbiorcze Reflex typu NG 18 z instalacją wynosi 20mm.

#### ZABEZPIECZENIE WYMIENNIKA (OBIEG NW1)

Dobrano zawór membranowy np. firmy Flamco typu Flopress Dn½" do= 12mm (Nr kat. 27005).

Nastawa zaworu p= 3,000 bary = 0,300 MPa.

### • SZKOŁA – NW2: OBIEG DO NAGRZEWNIC WENTYLACYJNYCH

#### ZABEZPIECZENIE GLIKOŁOWEJ INSTALACJI ZASILAJĄCEJ NAGRZEWNICE W CENTRALACH WENTYLACYJNYCH (NW1)

Przyjęto, że przyrosty objętości 37% wodnego roztworu glikolu propylenowego związane ze wzrostem temperatury przejmowane będą przez 1 ciśnieniowe naczynie wyrównawcze Reflex typu NG 25

Średnica rury łączącej przeponowe naczynie zbiorcze Reflex typu NG 25 z instalacją wynosi 20mm.

#### ZABEZPIECZENIE WYMIENNIKA (OBIEG NW2)

Dobrano zawór membranowy np. firmy Flamco typu Flopress Dn½" do= 12mm (Nr kat. 27005).

Nastawa zaworu p= 3,000 bary = 0,300 MPa.

## J. ZABEZPIECZENIE PODGRZEWACZA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

Zgodnie z PN-82/M-74101 dot. „Zaworów bezpieczeństwa” zabezpieczeniem podgrzewacza pojemnościowego przed wzrostem ciśnienia jest zawór bezpieczeństwa.

Zgodnie z danymi technicznymi np. firmy FLAMCO dla zasobnika ciepłej wody o pojemności do 5000dm<sup>3</sup> należy zastosować zawór **typu PRESCOR B 1", Nr kat. 29005.**

Nastawa zaworu p= 6,00 bar = 0,60 MPa.

Dodatkowo podgrzewacz pojemnościowy zabezpieczono przeponowym naczyniem zbiorczym Reflex typu refix DT5 60.

## K. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI SOLARNEJ

**Dobrano zawór bezpieczeństwa do instalacji solarnych np. firmy SYR typu 8115 Dn½" do= 12mm.**

Nastawa zaworu  $p = 7,000 \text{ bary} = 0,700 \text{ MPa}$ .

Dodatkowo instalację solarną zabezpieczono przeponowym naczyniem wzbiorczym Reflex typu S 140.

- **ZABEZPIECZENIE INSTALACJI PRZED ZANIECZYSZCZENIAMI**

W celu zabezpieczenia instalacji przed zanieczyszczeniami zastosowano:

- na przewodzie powrotnym instalacji grzewczych magnetoodmulacz typu OISm 200/65 Nr1 ;
- filtry magnetyczne przed zaworami mieszającymi, przetwornikami przepływu liczników ciepła, w obiegach grzewczych, na przewodach cyrkulacyjnych;
- napełnianie instalacji i uzupełnianie ubytków wody w instalacji powinno odbywać się wodą uzdatnioną.

L. **NAPEŁNIANIE I UZUPEŁNIANIE WODY W ZŁADZIE**

Do napełniania i uzupełniania wody w instalacji zaprojektowano zmiękcacz np. firmy Techwater TW-15 serii Optima LGX o wydajności nominalnej  $0,7 \text{ m}^3/\text{h}$ , zdolność jonowymienna  $48^\circ \text{dHxm}^3$ , pojemności zbiornika soli 35kg.

Połączenie zmiękcacza z instalacją CO za pomocą węża giętkiego z zaworem do napełniania instalacji CO np. firmy Honeywell typu VF126-1/2A z manometrem MF 126.

**Połączenie tylko na czas uzupełniania wody w zładzie. Zgodnie z przepisami technicznymi po uzupełnieniu wody w instalacji należy rozłączyć połączenie węża giętkiego z zaworem do napełniania instalacji.**

Do pomiaru zużycia wody zimnej do napełnienia instalacji CO oraz uzupełniania ubytków wody w zładzie CO zaprojektowano wodomierz skrzydełkowy typu JS 1,5 Dn=15mm (producent: APATOR POWOGAZ).

M. **DOBÓR WODOMIERZY**

- **POMIAR ILOŚCI WODY ZIMNEJ NA CELE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ**

Do pomiaru zużycia wody zimnej na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej (CWU) dobrano wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy Dn25 (np. firmy Apator Powogaz JS 6,3).

- **PRZEDSZKOLE - DOBÓR WODOMIERZA ZIMNEJ WODY**

Do pomiaru zużycia wody zimnej w przedszkolu dobrano wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy Dn25 (np. firmy Apator Powogaz JS 6,3).

- **PRZEDSZKOLE - DOBÓR WODOMIERZA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ**

Do pomiaru zużycia ciepłej wody użytkowej (CWU) w przedszkolu dobrano wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy Dn20 (np. firmy Apator Powogaz JS90 4-02).

- **PRZEDSZKOLE - DOBÓR WODOMIERZA CYRKULACJI**

Do pomiaru zużycia ilości wody cyrkulacyjnej w przedszkolu dobrano wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy Dn15 (np. firmy Apator Powogaz JS90 1,6-02).

- **SZKOŁA - DOBÓR WODOMIERZA ZIMNEJ WODY**

Do pomiaru zużycia wody zimnej w szkole dobrano wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy Dn25 (np. firmy Apator Powogaz JS 10).

- **SZKOŁA - DOBÓR WODOMIERZA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ**

Do pomiaru zużycia ciepłej wody użytkowej (CWU) w przedszkolu dobrano wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy Dn20 (np. firmy Apator Powogaz JS90 4-02).

- **SZKOŁA - DOBÓR WODOMIERZA CYRKULACJI**

Do pomiaru zużycia ilości wody cyrkulacyjnej w szkole dobrano wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy Dn15 (np. firmy Apator Powogaz JS90 1,6-02).

**N. DOBÓR LICZNIKÓW CIEPŁA**

- **PRZEDSZKOLE (C) - INSTALACJA GRZEWcza GRZEJNIKOWA**

Dobrano elektroniczny przelicznik do ciepłomierzy montowany na ścianie, np. firmy Apator Powogaz S.A. typu FAUN z przetwornikiem przepływu Dn15 typu JS90-1-NI, montowany na powrocie.

- **PRZEDSZKOLE NW1 - INSTALACJA ZASILAJĄCA NAGRZEWNICE WENTYLACYJNE**

Dobrano elektroniczny przelicznik do ciepłomierzy montowany na ścianie, np. firmy Apator Powogaz S.A. typu FAUN z przetwornikiem przepływu Dn15 typu JS90-0,6-NI, montowany na powrocie.

- **SZKOŁA (G) - INSTALACJA GRZEWcza GRZEJNIKOWA**

Dobrano elektroniczny przelicznik do ciepłomierzy montowany na ścianie u, np. firmy Apator Powogaz S.A. typu FAUN z przetwornikiem przepływu Dn15 typu JS90-2,5-NI, montowany na powrocie.

- **SZKOŁA NW2 - INSTALACJA ZASILAJĄCA NAGRZEWNICE WENTYLACYJNE**

Dobrano elektroniczny przelicznik do ciepłomierzy montowany na ścianie, np. firmy Apator Powogaz S.A. typu FAUN z przetwornikiem przepływu Dn15 typu JS90-0,6-NI, montowany na powrocie.

**O. DOBÓR TRÓJDROGOWYCH ZAWORÓW MIESZAJĄCYCH**

W obiegach „grzejnikowych” zaprojektowano zawory 3-drogowe mieszające np. firmy HONEYWELL typu DR, o połączeniach kołnierzowych, z siłownikami typu VMM.

- **PRZEDSZKOLE – GRZEJNIKOWY OBIEG GRZEWczy (C).**

Dobrano zawór mieszający trójdrogowy np. firmy Honeywell Nr kat. DR 20GMLA, o współczynniku przepływu  $K_v = 6,300 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p = 2,343 \text{ kPa} \cong 0,234 \text{ mH}_2\text{O}$ , z napędem elektrycznym VMM20, 220V.

- **SZKOŁA – GRZEJNIKOWY OBIEG GRZEWczy (G).**

Dobrano zawór mieszający trójdrogowy np. firmy Honeywell Nr kat. DR 25GMLA, o współczynniku przepływu  $K_v = 10,00 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p = 3,952 \text{ kPa} \cong 0,395 \text{ mH}_2\text{O}$ , z napędem elektrycznym VMM20, 220V.

**P. POMPY OBIEGOWE**

- **POMPA OBIEGU KOTŁOWEGO:**

Dobrano pompę np. firmy Grundfos typu MAGNA3 40-40 F, zasilanie 1 x 230V, max. moc na wejściu  $N_s = 0,097 \text{ kW}$ ,  $p_n = 1,6 \text{ MPa}$ , Nr kat. 97924273.

- **PRZEDSZKOLE (C) – POMPA OBIEGU GRZEJNIKOWEGO**

Dobrano pompę np. firmy Grundfos typu MAGNA3 25-100, zasilanie 1 x 230V, max. moc na wejściu  $N_s = 0,163 \text{ kW}$ ,  $p_n = 10 \text{ MPa}$ , Nr kat. 97924247.

- **PRZEDSZKOLE (NW1) – NAGRZEWNICE WENTYLACYJNE - OBIEG KOTŁOWNIA - WYMIERNIK**

Dobrano pompę np. firmy Grundfos typu ALPHA2 25-40 130, zasilanie 1 x 230V, max. moc na wejściu  $N_s = 0,018 \text{ kW}$ ,  $p_n = 10 \text{ MPa}$ , Nr kat. 97993195.

- PRZEDSZKOLE (NW1) – NAGRZEWNICE WENTYLACYJNE - OBIEG WYMIENNIK- URZĄDZENIA (37% ROZTWÓR GLIKOLU)

Dobrano pompę np. firmy Grundfos typu MAGNA 25-40 N, zasilanie 1 x 230-240V, max. moc na wejściu  $N_s = 0,037 \text{ kW}$ ,  $p_n = 10 \text{ MPa}$ , Nr kat. 96943201.

- SZKOŁA (G) – POMPA OBIEGU GRZEJNIKOWEGO

Dobrano pompę np. firmy Grundfos typu MAGNA3 25-120, zasilanie 1 x 230V, max. moc na wejściu  $N_s = 0,193 \text{ kW}$ ,  $p_n = 10 \text{ MPa}$ , Nr kat. 97924248.

- SZKOŁA (NW2) – NAGRZEWNICE WENTYLACYJNE - OBIEG KOTŁOWNIA - WYMIENNIK

Dobrano pompę np. firmy Grundfos typu ALPHA2 L 32-60 180, zasilanie 1 x 230V, max. moc na wejściu  $N_s = 0,045 \text{ kW}$ ,  $p_n = 10 \text{ MPa}$ , Nr kat. 95047566.

- SZKOŁA (NW2) – NAGRZEWNICE WENTYLACYJNE - OBIEG WYMIENNIK-URZĄDZENIA (37% ROZTWÓR GLIKOLU)

Dobrano pompę np. firmy Grundfos typu ALPHA2 L 32-60 180, zasilanie 1 x 230V, max. moc na wejściu  $N_s = 0,045 \text{ kW}$ ,  $p_n = 10 \text{ MPa}$ , Nr kat. 95047566.

- POMPA ŁADUJĄCA PODGRZEWACZ POJEMNOŚCIOWY

Dobrano pompę np. firmy Grundfos typu MAGNA 25-60, zasilanie 1 x 230-240V, max. moc na wejściu  $N_s = 0,085 \text{ kW}$ ,  $p_n = 10 \text{ MPa}$ , Nr kat. 96281022.

- PRZEDSZKOLE - POMPA CYRKULACYJNA:

Dobrano pompę np. firmy Grundfos typu ALPHA2 25-40 N 180, zasilanie 1 x 230V, max. moc na wejściu  $N_s = 0,018 \text{ kW}$ ,  $p_n = 10 \text{ MPa}$ , Nr kat. 97993209.

- SZKOŁA - POMPA CYRKULACYJNA:

Dobrano pompę np. firmy Grundfos typu ALPHA2 25-40 N 180, zasilanie 1 x 230V, max. moc na wejściu  $N_s = 0,018 \text{ kW}$ ,  $p_n = 10 \text{ MPa}$ , Nr kat. 97993209.

#### Q. STEROWANIE I SYGNALIZACJA PRACY POMP:

Praca i postój pomp sygnalizowane będą świetlnie w rozdzielni elektrycznej kotłowni.

Pompy obiegowe pracują w sposób ciągły w sezonie grzewczym, mogą być uruchamiane ręcznie lub automatycznie.

Praca cykliczna pomp poza sezonem grzewczym.

#### R. KOMINY, CZOPUCHY

Kominy i czopuchy (każdy z kotłów ma odrębny komin i czopuch) należy wykonać ze stali szlachetnej, kwasoodpornej (dowolnej firmy posiadającej atesty):

- czopuch: dwupłaszczowy (izolowany – w wykonaniu zewnętrznym) o średnicy  $D_n 150 \text{ mm}$ ;
- komin: wkład kominowy o średnicy  $D_n 180 \text{ mm}$  dodatkowo zaizolowany wełną mineralną (min. gr.  $2 \text{ cm}$ ), o minimalnej efektywnej wysokości  $H = 12,7 \text{ m}$ , wylot otwarty.

Czopuch zgodnie z projektem należy wyposażać w wyczystkę, a komin w wyczystkę oraz miskę na kondensat ze spustem i kranem.

## S. POMIESZCZENIE KOTŁOWNI

### • WENTYLACJA POMIESZCZENIA KOTŁOWNI

Zaprojektowano nawiew przewodem o przekroju 20x35cm:

$$F_{n,całk.} = 20 \times 35 = 700 \text{ cm}^2 > F_{n,wym.} = 625 \text{ cm}^2$$

Zaprojektowano wywiew przewodem o przekroju 14x25cm:

$$F_{w,całk.} = 14 \times 25 = 350 \text{ cm}^2 > F_{w,wym.} = 312,5 \text{ cm}^2$$

Kanały i otwory nawiewne powinny być niezamykane. W celu umożliwienia regulacji nawiewu, należy stosować urządzenia zapewniające ograniczenie przekroju przepływowego, nie więcej jednak niż o 50%. Pole powierzchni otworów nawiewnych i wywiewnych nie może być zmniejszone w wyniku zainstalowania jakiegokolwiek uzbrojenia. W przypadku zainstalowania siatki lub kratki należy pole przekroju powiększyć tak, aby jego wolna powierzchnia równa była wymaganej.

Ponadto kanał nawiewny powinien być zakończony drzwiczkami rewizyjnymi, umieszczonymi na wysokości 0,2m poniżej otworu nawiewnego (usytuowanego na wysokości 0,3m nad posadzką).

### **UWAGA!**

**Przed uruchomieniem kotłowni wszystkie przewody wentylacyjne i spalinowe powinny być sprawdzone przez zakład kominiarski pod względem ich szczelności i możliwości eksploatacji. Przewody wentylacyjne i spalinowe powinny być szczelne na całej długości i zapewniać właściwy ciąg kominowy. Do kanałów wentylacyjnych obsługujących kotłownię nie wolno podłączać innych pomieszczeń.**

## T. DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIELAJĄCYCH WODĘ PRZED WTÓRNYM ZANIECZYSZCZENIEM I URZĄDZEŃ ZAPEWNIAJĄCYCH PRAWIDŁOWĄ PRACĘ INSTALACJI HYDRANTOWEJ.

W związku z rozdzieleniem instalacji wodociągowej na cele bytowe i instalacji hydrantowej zaprojektowano dwa zawory antyskażeniowe:

- a. zawór antyskażeniowy np. firmy Honeywell typu EA-RV 283P Dn50 klasy EA na przyłączy wodociągowym, zlokalizowany w studni wodomierzowej, jako zabezpieczenia miejskiej sieci wodociągowej;
- b. zawór antyskażeniowy np. firmy Honeywell typu EA-RV 283P Dn50 klasy EA na zasileniu instalacji hydrantowej, zlokalizowany w kotłowni, jako zabezpieczenie instalacji wodociągowej w projektowanym obiekcie.

W celu odcięcia wody na cele bytowe w przypadku pożaru zastosowano zawór pierwszeństwa np. firmy Honeywell typu VV300 Dn50.

## U. WARUNKI WYKONANIA I MONTAŻU

Instalację wykonać zgodnie z :Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Urządzenia technologiczne jak kotły, pompy, zbiorniki, stacje uzdatniania, zawory i urządzenia AKPiA należy montować zgodnie z wytycznymi producentów i powinny posiadać wymagane przepisami atesty. Nie dopuszcza się montażu urządzeń, które nie posiadają aktualnych atestów w momencie montażu. Całość robót powinna być wykonana przez firmy specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

## V. RUROCIĄGI

Rurociągi grzewcze w kotłowni wykonać z rur np. systemu KAN-therm Steel (rury z wysokiej jakości stali węglowej, pokryte na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku), o połączeniach typu „Press”, czyli zaprasowywania na rurze złązek.

Instalacje gazową z rur stalowych czarnych bez szwu PN-80/H-74219 gat.R lub R35, o połączeniach spawanych.

Instalacje wody zimnej zaprojektowano z rur polipropylenowych PP-R (np. firmy KAN-therm).

Instalacje wody ciepłej i cyrkulacji zaprojektowano z rur polipropylenowych PP-R zespolonych stabilizowanych aluminium, PN20 (np. firmy KAN-therm).  
Instalację hydrantową należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-74/H-74709 łączonych na gwint.

#### W. ARMATURA

Na rurociągach wody grzejnej, zimnej i uzdatnionej zawory kulowe oraz zawory zwrotne gwintowane  $p_n=0,6\text{MPa}$   $t=100^\circ\text{C}$ .

Odwodnienia zaworami kulowymi ze złączką do węża, odpowietrzenia automatycznymi odpowietrznikami z zaworami stopowymi.

Lokalizacja odwodnień i odpowietrzeń poza pokazanymi na schemacie wg. potrzeb, określonych w trakcie realizacji inwestycji.

#### X. POMIAR CIŚNIENIA I TEMPERATURY

Pomiar ciśnienia manometrami tarczowymi o zakresie  $0\div0,6\text{MPa}$  typu M160/R/0-0,6/0,6.

Pomiar temperatury termometrami manometrycznymi o zakresie  $0\div150^\circ\text{C}$  po stronie wody grzewczej.

Rozmieszczenie urządzeń pomiarowych jak na schemacie technologicznym kotłowni.

#### Y. IZOLACJA ANTYKOROZYJNA I CIEPLNA

Powierzchnie stalowe zewnętrzne oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć 2-krotnie farbą podkładową (farba silikonowa do gruntowania) oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do  $200^\circ\text{C}$  (emalia silikonowa termoodporna).

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów powinna spełniać wymagania minimalne:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035\text{ W/(m}\cdot\text{K)}^{1)}$
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	$\frac{1}{2}$ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	$\frac{1}{2}$ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga:

<sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej."

#### Z. OGÓLNE WYTYCZNE PRZECIWPOŻAROWE DOTYCZĄCE POM. KOTŁOWNI

Pomieszczenie kotłowni powinno stanowić wydzieloną strefę pożarową.

Odporność ogniowa elementów konstrukcyjnych budynku otaczających pomieszczenie kotłowni należy ustalać zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami) §220.1:

„ściany wewnętrzne i stropy wydzielające kotłownię, składy paliwa stałego, żużlownię i magazyny oleju opałowego, a także zamknięcia otworów w tych elementach, powinny mieć klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż określona w tabeli:

Rodzaj pomieszczenia	Klasa odporności ogniowej		
	ścian wewnętrznych	stropów	drzwi lub innych zamknięć
1	2	3	4
Kotłownia z kotłami na paliwo gazowe, o łącznej mocy cieplnej powyżej 30 kW:			
- w budynku niskim (N) i średniowysokim (SW)	E I 60	E I 60	E I 30
- w budynku wysokim (W) i wysokościowym (WW)	E I 120	E I 120	E I 60

Zgodnie z w/w Rozporządzeniem budynki niskie (N), to takie które mają do 12 m włącznie nad poziomem terenu. W związku z powyższym projektowany budynek zalicza się do budynków niskich (N).

Podłoga pomieszczeń kotłowni powinna być wykonana z materiałów niepalnych.

Przejścia przewodów przez ognioodporne ściany i stropy powinny zapewniać ognioszczelność i być wykonane z materiałów niepalnych.

Przewody wentylacyjne w kotłowni powinny mieć ognioodporność ścianek minimum 60 min.

Przez pomieszczenia kotłowni nie powinny przebiegać kable i instalacje elektryczne nie przeznaczone dla kotłowni.

Pomieszczenia kotłowni powinny być wyposażone w wydzieloną rozdzielnię elektryczną i w dostępny z zewnątrz awaryjny wyłącznik prądu (AWP) i w przypadku bezpośredniego dostępu z kotłowni do magazynu oleju awaryjny wyłącznik dopływu oleju (AWDO) również dostępny z zewnątrz.

Kotłownie opalane gazem powinny być wyposażone w umieszczony na zewnątrz budynku główny kurek odcinania dopływu gazu (GKODG), a dla kotłowni powyżej przyziemia dodatkowy kurek na zewnątrz pomieszczenia kotłowni, dostępny z przestrzeni dróg ewakuacyjnych.

Kotłownie opalane gazem, przy zainstalowanej mocy znamionowej kotłów powyżej 60 kW powinny być wyposażone w detektor awaryjnego wypływu gazu (DAWG), powodujący samoczynne zamknięcie dopływu gazu za pośrednictwem zaworu elektromagnetycznego. Zawór powinien być umieszczony na zewnątrz kotłowni, w skrzynce kurka głównego, za kurkiem głównym. Detektor (czujnik) awaryjnego wypływu gazu w wypadku gazu lżejszego od powietrza powinien być umieszczony pod stropem bezpośrednio nad kotłem, a w wypadku gazów z grupy GPB nie wyżej niż 15 cm nad podłogą, w miejscach prawdopodobnego gromadzenia się gazu (w miejscach zagrożonych wybuchem). Detektor powinien powodować odcięcie gazu do kotłowni oraz odcięcie dopływu energii elektrycznej do pomieszczenia kotłowni już przy stężeniu gazu 0,1 dolnej granicy wybuchowości.

Przewody elektryczne w kotłowniach, opalanych gazem, powinny być prowadzone poniżej dolnej krawędzi otworów wentylacji wywiewnej pomieszczenia kotłowni

Przewody instalacji gazowej, zasilającej kotły, powinny być mieć połączenia wyrównujące elektryczne potencjały złączy kołnierzowych rurociągów, a także powinny być uziemione.

Kotłownie o ruchu automatycznym należy wyposażać w zewnętrzną optyczną i akustyczną sygnalizację stanów awaryjnych lub doprowadzoną do miejsca stałego dyżuru, lub co najmniej na zewnątrz kotłowni.

#### AA. INSTRUKCJA OBSŁUGI KOTŁOWNI

Kotłownia gazowa jest kotłownią bezobsługową, tj. nie wymagającą stałej obsługi.

Obsługa kotłowni, po wyregulowaniu jej podczas rozruchu, wymaga okresowego sprawdzenia wielkości ubytków wody w instalacji i uzupełnienia ich za pomocą zaprojektowanego układu uzupełniania.

Przed przystąpieniem do rozruchu należy instalację wraz z filtrami dokładnie wypłukać.

Ponadto wymaga również okresowego (w zależności od potrzeb ustalonych w trakcie eksploatacji) czyszczenia urządzeń odmulających i filtrujących.



W czasie 4 godzin po uruchomieniu kotłowni, należy obserwować pracę urządzeń oraz wskazania przyrządów pomiarowych, dokonując zapisów w książce pracy kotłowni co 15 minut. Po 4 godzinach - w oparciu o wskazania przyrządów - dokonać ewentualnych korekt automatycznej regulacji, w zależności od temperatury zewnętrznej.

Czynności te wykonuje automatyk.

Z uwagi na bezobsługową (automatyczną) pracę kotłowni, odczyty dokonywać dwa razy w ciągu dnia (o godz. 7<sup>30</sup> i 14<sup>30</sup>) i na podstawie zapisów w książce pracy kotłowni oraz oględzin, oceniać prawidłowość jej pracy (tj. pracy poszczególnych elementów kotłowni: kotłów, palnika, pomp, zaworów bezpieczeństwa, układu zabezpieczającego instalację, układu ciepłej wody użytkowej itd.).

#### 1.4. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE.

Montaż kotłowni i instalacji gazowej:

- instalacyjne:
  - analiza dokumentacji;
  - kompletacja materiałów i składowanie ich w miejscu wskazanym przez Gen. Wykonawcę;
  - wytyczenie na obiekcie przebiegu instalacji;
  - stawianie rusztowań niezbędnych do wykonania robót;
- budowlane w zakresie budowy kotłowni i instalacji gazowej:
  - przygotowujące front robót pod główne roboty instalacyjne: przekucia i bruzdy - bruzdy należy wykonywać ze szczególną starannością – zgodnie z wymaganiami ale jak najpłytsze, żeby nie naruszyć konstrukcji budynku.

Podstawową czynnością wstępną jest wyznaczenie (trasowanie) przebiegów instalacji i przygotowanie przebiec umożliwiających prowadzenie przewodów. Konieczne jest ustalenie kolejności i sposobu prowadzenia robót z Generalnym Wykonawcą obiektu w sposób zapewniający optymalne prowadzenie robót we wszystkich branżach. Wszystkie przebiecia przegród zewnętrznych przed montażem przewodów i w trakcie montażu należy starannie zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający przenikanie opadów i wilgoci do budynku. Gruz pochodzący z przebiec przegród budowlanych należy na bieżąco usuwać z obiektu na zewnątrz i składować w miejscu wskazanym przez Generalnego Wykonawcę lub Inwestora.

#### 1.5. KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA W ZAKRESIE BUDOWY INSTALACJI GAZU I KOTŁOWNI GAZOWEJ.

GRUPA ROBÓT	KLASA ROBÓT	KATEGORIA ROBÓT	KOD CPV	OPIS ROBÓT
453	4530	45300	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
453	4532	45320	45320000-6	Roboty izolacyjne
453	4532	45321	45321000-3	Izolacja cieplna
453	4533	45330	45330000-9	Hydraulika i roboty sanitarne
453	4533	45331	45331000-6	Instalacja cieplna, wentylacyjna i konfekcjonowania powietrza
453	4533	45331	45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
453	4533	45331	45331110-0	Instalowanie kotłów

453	4533	45331	45331210-1	Instalowanie wentylacji
453	4533	45332	45332200-5	Hydraulika
453	4533	45332	45332300-6	Kładzenie upustów
453	4533	45332	45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie sprzętu sanitarnego
452	4526	45262	45262120-8	Wznoszenie rusztowań

#### 1.6. WYBRANE OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1. Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność dostosowania w budownictwie;
2. odbiór techniczny częściowy - odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu przed całkowitym zakończeniem montażu;
3. odbiór techniczny końcowy – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy, przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji;
4. próba hydrauliczna – próba, w której czynnikiem jest woda;
5. próba pneumatyczna – próba, w której czynnikiem jest powietrze;
6. ciśnienie robocze – wysokość ciśnienia określana zgodnie z dokumentacją techniczną, jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanym odcinkiem przewodu a jego osią;
7. temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu – umowna temperatura powietrza w pomieszczeniu, którą należy przyjmować przy projektowaniu urządzeń ogrzewania dla określenia obliczeniowego zapotrzebowania ciepła;
8. temperatura w pomieszczeniu przy odbiorze – rzeczywista temperatura powietrza w pomieszczeniu, będąca wynikiem działania odbieranego urządzenia ogrzewania;
9. przegroda chłodząca – przegroda pomieszczenia, dla której temperatura powietrza po zewnętrznej chłodniejszej stronie, jest niższa co najmniej o 18oC od temperatury po stronie wewnętrznej;
10. zapotrzebowanie na ciepło ogrzewanego pomieszczenia – strumień ciepła, jaki w warunkach obliczeniowych ma dostarczyć do pomieszczenia urządzenie grzewcze
11. źródło ciepła – zespół urządzeń do wytwarzania ciepła;
12. nośnik ciepła (czynnik grzejny) – czynnik za pośrednictwem którego transportowane jest ciepło ze źródła ciepła do użytkowników;
13. samoczynny zawór odpowietrzający – zawór samoczynnie usuwający lub doprowadzający powietrze do instalacji ogrzewania wodnego;
14. izolacja cieplna – osłona powierzchni rurociągów, armatury i urządzeń ograniczająca straty przesyłanego lub magazynowanego ciepła lub chłodu do otoczenia;
15. płaszcz ochronny – warstwa izolacji cieplnej chroniąca izolację właściwą przed niekorzystnymi wpływami zewnętrznymi (uszkodzenia mechaniczne, zawilgocenie itp.);
16. naczynie zbiorcze przeponowe – zbiornik ze szczelną przestrzenią oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego systemu zamkniętego;
17. wymiennik ciepła – pojedynczy wymiennik lub bateria wymienników, które po stronie instalacyjnej są połączone przewodami w sposób trwały;
18. instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego – szczelna instalacja centralnego ogrzewania z odpowietrzeniami miejscowymi wg/ PN-91/B-02420, w której przestrzeni woda nie łączy się z atmosferą i która spełnia wymagania PN-C-04607.

19. kocioł grzewczy – urządzenie z paleniskiem przeznaczone do wytwarzania pary lub podgrzania wody ciepłem, wywiązującym się w procesie spalania paliwa, którego moc nie przekracza 1 MW, przy czym w kotłach wodnych temperatura wody na wylocie nie przekracza 388 K (115°C), a w kotłach parowych ciśnienie pary nie przekracza 70 kPa (około 0,7at); wszystkie elementy wyposażenia kotła związane z nim na stałe i dostarczane w formie agregatu stanowią części składowe kotła;
20. kocioł wodny niskotemperaturowy – kocioł, w którym najwyższa temperatura wody 373 K (100°C);
21. kocioł stalowy – kocioł, w którym powierzchnia ogrzewalna jest wykonana ze stali;
22. moc kotła – ilość energii cieplnej oddawana użytecznie czynnikowi grzewczemu (wodzie lub parze) w jednostce czasu;
23. moc znamionowa kotła – moc kotła podawana przez wytwórcę, uzyskiwana trwale przy spalaniu paliwa, na które kocioł został skonstruowany;
24. czopuch kotła – część kotła stanowiąca połączenie otworu lub otworów wylotowych spalin z kotła z kanałami kominowymi;

## **2. WYMAGANIA TECHNICZNE**

### **2.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

- a) Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbkami materiałów, prototypy wyrobów, zarówno ujętych jak i nie ujętych, w dokumentacji projektowej wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp.
- b) Przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych Wykonawca musi sprawdzić ich wymiary na budowie. Wykonawca ma prawo proponować zastosowanie innych niż specyfikowanych w dokumentacji projektowej materiałów i technologii, pod warunkiem, że będą one równorzędne pod względem jakości i parametrów technicznych.
- c) Wszystkie ewentualne odstępstwa od dokumentacji i specyfikacji muszą zostać uzgodnione przez projektanta.
- d) Wykonawca ma obowiązek wykonać roboty i uruchomić urządzenia oraz usunąć wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością, zgodnie z postanowieniami umowy. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć wszystkie materiały, urządzenia, sprzęt oraz zatrudnić kierownictwo i siłę roboczą niezbędne do wykonania, uruchomienia i usunięcia usterek w takim zakresie, w jakim jest to wymienione lub może być logicznie wywnioskowane z umowy.
- e) Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji sanitarnych wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia ich pełnej funkcjonalności
- f) Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na placu budowy oraz za metody i technologię użyte przy budowie.
- g) Wykonawca ma obowiązek zorganizować we własnym zakresie zatrudnienie kierownictwa robót i robotników, a następnie zapewnić im warunki pracy, wynagrodzenie, zakwaterowanie, wyżywienie i dowóz.
- h) Wykonawca winien wykonać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności zobowiązań umownych nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu użytkownika lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych oraz i na terenach należących do Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
- i) Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do placu budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością

- Wykonawcy i ewentualnych Podwykonawców, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególny ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na plac budowy ograniczyć do minimum oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg.
- j) Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia, jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu, oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia, jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód.
  - k) Wykonawca jest gospodarzem na placu budowy i jako gospodarz odpowiada za przekazany teren do czasu komisijnego odbioru i przekazania terenu do użytkowania. Odpowiedzialność powyższa dotyczy w szczególności obowiązków wynikających z przepisów BHP, przeciwpożarowych i porządkowych.
  - l) Wykonawca winien ubezpieczyć roboty, materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania, ryzyko pokrycia kosztów dodatkowych związanych z wymianą lub naprawą sprzętu Wykonawcy sprowadzonego na teren budowy. Wszelkie kwoty nie pokryte ubezpieczeniem lub nie odzyskane od instytucji ubezpieczeniowych winny obciążyć Wykonawcę.
  - m) Wykonawca zobowiązany jest sporządzić przed rozpoczęciem budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), uwzględniając specyfikację obiektu i warunki prowadzenia robót. Plan BIOZ winien być opracowany zgodnie z §3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 roku (Dz. U. Nr 120) .
  - n) Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa.
  - o) Wykonawca zobowiązany jest do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami będzie polegać na wzajemnym udostępnieniu frontu robót pod dalsze prace budowlane wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Inwestora.
  - p) Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji sanitarnych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
  - q) W przypadku, kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze dokumentacją techniczną, będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu właściwych urządzeń.
  - r) Do obowiązków Wykonawcy należy prowadzenie dokumentacji budowy i przygotowania oraz przekazanie dokumentacji powykonawczej w jednym egzemplarzu do Zamawiającego.
  - s) Do obowiązków Wykonawcy należy zagospodarowanie elementów będących nadmiarem lub pochodzących z rozbiórki – utylizacja odpadów niebezpiecznych i nie niebezpiecznych winna być wykonana zgodnie do odpowiednich przepisów o gospodarce odpadami. Czynności powyższe Wykonawca winien zrealizować własnym staraniem i na swój koszt. Wykonawca winien przedstawić Inwestorowi dokumenty potwierdzające zagospodarowanie odpadów przez firmy posiadające stosowne zezwolenia a w szczególności dokumenty ilości utylizowanych odpadów i oświadczenie podwykonawców o wykonaniu i utylizacji odpadów.
  - t) Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
  - u) Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez Inwestora Przedstawiciela. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.

### 2.1. PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY

Generalny Wykonawca w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### 2.2. ZAPLECZE BUDOWY

Generalny Wykonawca wskaże Wykonawcy miejsce na zaplecze budowy i składowania materiałów.

### 2.3. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp.. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

### 2.4. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej i będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

### 2.5. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### 2.6. OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

### 2.7. STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z

wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora Nadzoru.

## **2.8. RÓWNOWAŻNOŚĆ NORM I ZBIORÓW PRZEPISÓW PRAWNYCH**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi do zatwierdzenia.

## **2.9. WYKOPALISKA**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

## **3. MATERIAŁY**

### **3.1. WYMAGANIA**

Materiały użyte do budowy instalacji powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni oraz posiadać Atest Instytutu Techniki Budowlanej - Zakładu Certyfikacji ITB w Warszawie.

Rodzaj rur i ich średnice zostały określone w dokumentacji projektowej.

### **3.2. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM**

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

### **3.3. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze co najmniej 1 tydzień przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie wymaganych badań lub obliczeń.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

### **3.4. SKŁADANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY**

Składanie materiałów na placu budowy ma odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Magazynowane materiały lub wyroby powinny być składowane, zgodnie z instrukcjami wytwórców, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem:

- rury: w przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając linkami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle; zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta; rury miedziane i stalowe powinny być składowane na równym podłożu na podkładach drewnianych lub na stojakach; magazynowane rury i kształtki powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem słońca (temp. nie wyższa niż 40°C): temperatury i promieni ultrafioletowych; dłuższe składowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.;
- materiały do połączeń elementów (kształtki i złączki), armaturę, pompy, małogabarytowe elementy, materiały pomocnicze powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych;
- kształtki i złączki powinny być składowane w sposób uporządkowany;
- cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym; kruszywo tj. pospółkę i piasek do zaprawy należy składować w przyrmach;
- płynne składniki pianki poliuretanowej należy przechowywać w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze powyżej +15°C i nie przekraczającej +30°C.

Za przetrzymywanie materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót .

### 3.5. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Wymagania dotyczące odbioru materiałów na budowie:

- materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego;
- dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta;
- należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów; w razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora robót;
- producent ma obowiązek do każdego zamówienia dołączyć zaświadczenie, wystawione przez własną kontrolę techniczną, w której stwierdza się zgodność partii rur z wymaganiami obowiązujących norm względnie innymi warunkami technicznymi produkcji.

## 4. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i zagwarantuje właściwą jakość robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Należy stosować sprzęt i maszyny atestowane i z dopuszczeniami do użytkowania.

Wykonawca dostarczy na żądanie Przedstawicielowi Inwestora kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do robót montażowych instalacyjnych można stosować:

- piły elektryczne;
- gwintownice do rur;
- giętarki do gięcia rur;
- piły ręczne lub mechaniczne do cięcia rur;
- spawarki;
- zgrzewarki;
- lutownice;
- wiertarki;
- rusztowania.

Sprzęt montażowy i środki transportu mają być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inspektor. Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót do których jest przeznaczony, koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

## **5. TRANSPORT**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę mają być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, niniejszej specyfikacji oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Przy przewożeniu rur z tworzyw sztucznych, środki transportu mają posiadać powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

Wymagania dotyczące transportu:

- a) przewóz rur może odbywać się wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości;
- b) transport powinien odbywać się w zakresie temperatur – 5°C do + 30°C, przy czym należy zachować szczególną ostrożność przy temperaturach ujemnych;
- c) na platformie samochodu rury powinny leżeć na podkładach drewnianych;
- d) rury należy zabezpieczyć przed zarysowaniem przez pasy spinające i ściany boczne skrzyni tekturą falistą i deskami;
- e) kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności.

Wykonawca zobowiązany jest usuwać na bieżąco i na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i na dojazdach na teren budowy

## **6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót związanych z budową instalacji uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez Inwestora oraz w Dokumentacji Projektowej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektem organizacji robót, opracowanym przez Wykonawcę.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy błąd okaże się skutkiem braku wystarczających danych do jego uniknięcia.



## 6.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

W pierwszej kolejności należy wykonać:

- główne roboty budowlane w zakresie budowy kotłowni i instalacji gazowej: przekucia i bruzdy; bruzdy należy wykonywać ze szczególną starannością – zgodnie z wymaganiami, ale jak najpłytsze, żeby nie naruszyć konstrukcji budynku;
- instalacyjne: analiza dokumentacji, kompletacja materiałów.

## 6.2. ROBOTY MONTAŻOWE

Po udostępnieniu frontu robót przez ekipę budowlaną należy przystąpić do wykonania robót instalacyjnych zgodnie z wymaganiami szczegółowymi dotyczącymi montażu ruraru i armatury oraz montażu urządzeń wraz z osprzętem:

- a) Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od wewnątrz i zewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków, spowodowanych korozją lub uszkodzeniem. Niedopuszczalne jest wbudowanie w instalację rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmienionym lub zniekształconym przekroju. Rury powinny mieć stałe oznaczenie. Rury z tworzyw sztucznych powinny być proste, bez zowalizowania, zgnieceń i zniekształceń;
- b) Przed dostarczeniem na budowę armaturę należy poddać próbie na szczelność;
- c) Urządzenia powinny być czyste, bez uszkodzeń powierzchni.
- d) Wsporniki lub wieszaki przeznaczone do podtrzymywania przewodów układanych na podporach należy wykonywać w sposób umożliwiający regulację poziomą i pionową położenia przewodu. Połączenia spawane i kołnierzowe powinny znajdować się w odległości  $1/4 \div 1/3$  długości przęsła od punktów podparcia. Połączenia kołnierzowe nie powinny znajdować się w środku przęsła.
- e) Przewody pionowe i poziome należy mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytych zgodnie z wytycznymi producenta rur ze szczególnym uwzględnieniem kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów. Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać  $\pm 10\text{mm}$  na 10m długości przewodu pionowego.
- f) Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02. Do mocowania przewodów stosować wsporniki montażowe ocynkowane z uchwytych z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną.
- g) Nie można prowadzić przewodów wodociągowych i grzewczych w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.  
Minimalna odległość metalowych elementów instalacji grzewczych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m.
- h) W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.
- i) Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu. Wymagania te nie dotyczą przypadku, gdy w miejscu przejścia przewodu przez ściany przegrody przewidziano punkt stały lub przegroda stanowi oddzielenie pożarowe.
- j) Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

- k) Przewody spawane z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości; szwy podłużne dwóch łączonych ze sobą rur powinny być przesunięte względem siebie przynajmniej o 1/6 obwodu łączonych rur.
- l) Rury o grubości ścianki do 5mm powinny być łączone za pomocą spawania gazowego albo elektrycznego; o grubości ścianki powyżej 5mm zaleca się łączyć za pomocą łuku elektrycznego.
- m) Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur.
- n) Zaleca się, aby spłaszczenie rury przy gięciu nie przekraczało 10% zewnętrznej średnicy rury.
- o) Instalacja musi być oznakowana w sposób trwały. Kierunek przepływu oznaczyć strzałkami wzdłuż osi rurociągu.

### 6.3. ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ

Poszczególne fazy robót powinny być wykonane zgodnie z przyjętą dokumentacją techniczną. Odstępstwa powinny być uzgodnione z Inwestorem, autorem projektu i odpowiednimi organami. Wszelkie odstępstwa od przyjętej dokumentacji, wynikłe w trakcie budowy kotłowni i instalacji gazowej, powinny być udokumentowane zapisem w dzienniku Budowy i potwierdzone przez wpis nadzoru technicznego lub innym równorzędnym dokumentem. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji, wynikłe w trakcie budowy powinny być uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.

## 7. PRÓBY I KONTROLE

### 7.1. PRÓBY SZCZELNOŚCI WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH

Urządzenie może być przedstawione do badań przy odbiorze technicznym po spełnieniu następujących warunków:

- zakończenie wszystkich robót montażowych;
- wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji oraz doprowadzenie wszystkich czynników zasilających (czynnik grzejny, gaz, woda ...)
- wykonanie rozruchu urządzeń obejmującego próbę ruchu ciągłego oraz wstępną regulację.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm i instrukcji.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji przez Inspektora. Wyniki przechowywane będą na terenie budowy i okazywane na każde żądanie Inspektora nadzoru.

#### A/ INSTALACJA WOD.-KAN.

Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/M-34031 i PN-92/B-10735.

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie:

- instalacja ZW: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną;
- instalacje CWU i cyrkulacji: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną oraz na ciśnienie wodociągowe wodą o temperaturze 55°C.

Instalacje należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem.

Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaze spadku ciśnienia większego niż 5%.

Z przeprowadzonych prób szczelności należy spisać protokoły, stwierdzające spełnienie wymaganych warunków.

## B/ INSTALACJA GRZEWICZA

Po wykonaniu instalacji grzewczej należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych grzewczych, gdy źródłem ciepła jest kotłownia lub wymiennik, lub sieć zdalaczynna o temperaturze do 115°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kG/cm<sup>2</sup>, lecz nie mniejsze niż 4 kG/cm<sup>2</sup>.

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji grzewczych przy najwyższej temperaturze, założonej w obliczeniach (80°C na zasilaniu) i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagrzanu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Płukanie instalacji grzewczych wykonać zgodnie z wymaganiami PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania – wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

Uzupełnianie wody w instalacjach grzewczych powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną.

## C/ PRÓBA SZCZELNOŚCI INSTALACJI GAZOWEJ

Wymagania w zakresie przeprowadzania prób wytrzymałości i szczelności określa Polska Norma - PN-92/M.-34503 „Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów”.

Próbę szczelności należy przeprowadzić z pominięciem gazomierzy, na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników.

Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji.

Tryb postępowania:

5. Wybór czynnika próbnego: gaz ziemny, mieszanina gazu ziemnego z gazem obojętnym, powietrze lub gaz obojętny wolny od związków tworzących osady.
6. Przygotowanie do prób - badanie wstępne złączy: ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania próby szczelności powinno wynosić 0,1MPa dla rurociągów polietylenowych i 0,4MPa dla rurociągów stalowych. Czas trwania próby – 1 godzina.
7. Próba szczelności – tłoczenie czynnika próbnego o ustabilizowanej temperaturze do rurociągu w sposób płynny i bez przerwy. Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania próby szczelności powinno wynosić 0,4MPa, dla ciśnienia roboczego nie większego niż 0,4MPa.
8. Czas badania szczelności powinien wynosić co najmniej 24h. Oględzin rurociągu nie należy dokonywać wcześniej niż po upływie 2h od chwili osiągnięcia ciśnienia badania szczelności.

W przypadku spadku ciśnienia miejsce nieszczelności należy zlokalizować za pomocą środków pianotwórczych lub przyrządów do wykrywania nieszczelności.

Nieszczelny element instalacji należy wymienić, a złącze wykonać na nowo.

Jakiegolwiek doraźne doszczelnianie przez lakierowanie, kitowanie itp. jest zabronione.

Jeżeli trzykrotnie wykonana próba szczelności da wynik ujemny, instalację należy zdyskwalifikować i żądać wykonania nowej.

Z przeprowadzania próby szczelności sporządza się protokół.

**UWAGA!** Przed rozpoczęciem napełniania instalacji gazem należy sprawdzić, czy nie pozostawiono otwartych wylotów z instalacji gazowej.

Przy napełnianiu instalacji gazem odpowietrzanie rozpoczynamy od górnych kondygnacji schodząc stopniowo niżej.

Z przeprowadzania próby szczelności sporządza się protokół.

## 7.2. BADANIA ODBIORCZE.

Wykonywane badania odbiorcze:

- a) próby szczelności instalacji technologicznych kotłowni i instalacji gazowej;
- b) odpowietrzenia instalacji (grzewczych i gazowych);
- c) oznakowania instalacji;
- d) zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnień i temperatury;
- e) regulacji instalacji;
- f) natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji;
- g) zabezpieczenia instalacji przed możliwością przepływów zwrotnych;
- h) armatury odcinającej i regulacyjnej.

Należy sporządzić protokół komisijnego przeprowadzenia badań odbiorczych, który powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu;
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego;
- nazwę obiektu;
- nazwę instytucji przeprowadzającej próbę szczelności oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg próby;
- nazwę Inwestora;
- nazwę instytucji użytkującej instalację po przejęciu do eksploatacji;
- rodzaj czynnika użytego do próby;
- ciśnienie próby;
- czas trwania próby;
- spadek ciśnienia;
- zapisy liczbowe ciśnień i temperatur dokonanych w czasie trwania próby;
- ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia;
- wynik próby i klauzulę dopuszczającą do odbioru końcowego z określeniem maksymalnego ciśnienia roboczego.

Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja i armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

## 7.3. CZYSZCZENIE INSTALACJI

Po wykonaniu instalację należy poddać płukaniu.

Po wykonaniu czyszczenia instalacji należy sporządzić protokół z przeprowadzonych czynności, który powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg czyszczenia konkretnej instalacji;
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego;
- nazwę obiektu;
- nazwę Inwestora;
- nazwę instytucji użytkującej instalację po przejęciu do eksploatacji;
- rodzaj czynnika użytego do czyszczenia;
- klauzulę dopuszczającą instalację do odbioru końcowego.

## 7.4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca odpowiedzialny jest za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do prowadzenia kontroli robót.

Kontrola związana powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania poszczególnych etapów budowy będą protokoły odbiorów częściowych tych etapów.

Wykonać kontrole podczas budowy instalacji sanitarnych polegające na sprawdzeniu:

- ułożenia przewodów;
- urządzeń technologicznych kotłowni;
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane (w rurach osłonowych);
- zgodności z dokumentacją projektową.

#### **7.5. BADANIA PROWADZONE PRZEZ INSPEKTORA NADZORU INWESTORSKIEGO**

Inspektor, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót przedstawionego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników dostarczonych przez Wykonawcę. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są nie wiarygodne, to Inspektor zleci przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań.

W tym przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań poniesione zostaną przez Wykonawcę.

W przypadku powtarzania się niewiarygodności w prowadzeniu badań przez Wykonawcę, Inspektor może wprowadzić stały, niezależny nadzór nad badaniami. Koszt tego nadzoru poniesie Wykonawca.

### **8. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT**

Przedmiar jest elementem odrębnej dokumentacji kosztowej.

Jednostką obmiarową jest:

- montaż rur – [m];
- montaż izolacji, płaszczy ochronnych, obudów ogniochronnych – [m<sup>2</sup>];
- innych urządzeń – [szt.].

Pomiary może wykonywać tylko osoba posiadająca odpowiednią wiedzę i doświadczenie.

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić z Inspektorem metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych.

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, filtry, atestowane przejścia instalacyjne przez oddzielenia pożarowe, zasilanie elektryczne, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do napełnienia i rozruchu instalacji (np. woda ) oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji.

Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiar robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

Błędne dane zostaną poprawione wg. ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie.

Zasady określania ilości robót podane są w KNR- ach oraz KNNR- ach.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

## **9. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **9.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY**

Zgodnie z pkt. 2.1.a Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie realizowana przedmiotowa inwestycja.

W związku z różnorodnością prac wykonywanych przy budowie kotłowni i instalacji gazowej podczas realizacji inwestycji mogą być przeprowadzane odbiory częściowe (zgodnie z harmonogramem robót).

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy, które zanikają w wyniku postępu robót, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego lub które stanowią odrębną całość – np. instalacja gazowa lub instalacja do napełniania i uzupełniania zładu.

Podczas odbiorów częściowych kotłowni i instalacji gazowej należy przeprowadzić następujące badania:

- a. zgodności z dokumentacją projektową: należy wykonać oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanych instalacji i porównania wyników z dokumentacją oraz zapisami w dzienniku budowy lub z innymi równorzędnymi dowodami;
- b. materiałów: należy wykonać oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z normami przedmiotowymi lub z odpowiednimi warunkami technicznymi i z dokumentacją;
- c. urządzeń: należy wykonać oględziny zewnętrzne, porównując zamontowane urządzenia z zaprojektowanymi – producenta, typ i wielkość oraz posiadane atesty;
- d. przewodów:
  - badanie prowadzenia przewodów (m.in. spadków, przebiegu i mocowań zgodnego z dokumentacją techniczną i odpowiednimi normami), zastosowanych rodzajów rur i ich średnic przez oględziny zewnętrzne i pomiar;
  - badanie połączeń: spawanych, gwintowanych, zgrzewanych, lutowanych i kołnierzowych przez oględziny zewnętrzne i sprawdzenie miarką odległości połączenia od podpór;
  - badanie przejść przez przegrody;
- e. armatury: wyrywkowe porównanie z dokumentacją, normami, danymi katalogowymi a rodzajem, ciśnieniem i temperaturą czynnika działającego na armaturę oraz sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia armatury;
- f. izolacji: zgodności rodzaju z zatwierdzoną dokumentacją techniczną oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi;
- g. szczelności ;
- h. prawidłowości działania armatury i urządzeń.

Przy odbiorach częściowych powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę wydane przez właściwy organ;
- projekt techniczny z naniesionymi ewentualnymi zmianami;
- dane geotechniczne, opracowane wg odpowiednich norm;
- dziennik budowy;
- dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty);
- protokoły poprzednich odbiorów częściowych.

Po wykonaniu odbioru częściowego należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem części instalacji, ulegających zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych - alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

### **9.2. ODBIÓR KOŃCOWY**

Podczas odbioru końcowego należy dokonać sprawdzenia zgodności z dokumentacją projektową elementów nieobjętych odbiorem częściowym (w razie odstępstw w dokumentacji należy nanieść zmiany lub uzupełnić ją).

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny z naniesionymi uzgodnionymi i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót lub dokumentacja powykonawcza (przy dużej liczbie zmian, powodującej brak czytelności dokumentacji podstawowej);
- b) Dziennik Budowy;
- c) atesty dopuszczające do stosowania i świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- d) protokoły wszystkich odbiorów częściowych;
- e) protokoły z przeprowadzonych badań.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

### **9.3. DOKUMENTACJA TECHNICZNA POWYKONAWCZA**

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokumentację powykonawczą, która powinna zawierać w szczególności:

- a) dokładny opis wszelkich instalacji w budynku wraz z odpowiednimi bilansami,
- b) szczegółowe specyfikacje zastosowanych materiałów i urządzeń;
- c) rysunki powykonawcze instalacji (komplet rzutów i schematów) przedstawiające rzeczywiste rozmieszczenie urządzeń oraz prowadzenie przewodów i usytuowanie osprzętu (w szczególności elementów odcinających i regulacyjnych), a także aktualne wielkości (przepływ, moc, typ urządzenia, etc.);
- d) korektę obliczeń hydraulicznych instalacji oraz doboru wstępnych nastaw zaworów regulacyjnych, zgodnie ze stanem faktycznym;
- e) schematy regulacyjne oraz rzuty instalacji z zaznaczonymi wszystkimi punktami pomiarowymi (w szczególności wszystkimi zaworami regulacyjno-pomiarowymi), z podanymi rzeczywistymi nastawami oraz projektowanymi i pomierzonymi przepływami czynników;
- f) listę nastaw wszystkich elementów regulacyjnych (np. zaworów regulacyjnych);
- g) certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia, etc. wszystkich zastosowanych elementów instalacji;
- h) dokumentacje techniczno-ruchowe.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wersję elektroniczną dokumentacji powykonawczej.

## **10. ROBOTY TYMCZASOWE I PRACE TOWARZYSZĄCE.**

### **10.1. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.**

W przedmiarze nie uwzględnia się robót tymczasowych i prac towarzyszących z wyłączeniem wykonania przekuć i bruzd.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- a) roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- b) wykucie otworów i bruzd w miejscach przebieg instalacyjnych;
- c) wykonanie konstrukcji wsporczych pod urządzenia;
- d) wyniesienie i transport gruzu na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru lub Użytkownika.

### **10.2. ROZLICZENIE ROBÓT MONTAŻOWYCH**

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- a) zakup i dostawę materiałów;
- b) wykonanie instalacji technologicznej kotłowni i instalacji gazowej wraz z montażem armatury i przyborów;
- c) podejścia i przebicie przez ściany i stropy wraz z założeniem tulei osłonowych;
- d) łączenie przewodów, armatury i urządzeń;

- e) podejścia do urządzeń;
- f) przyłączenie urządzeń;
- g) montaż armatury, urządzeń;
- h) płukanie przewodów;
- i) wykonanie prób szczelności instalacji;
- j) rozruch instalacji;
- k) wykonanie pomiarów i testów;
- l) oczyszczenie przewodów oraz wykonanie izolacji zgodnie z projektem.

## **11. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **11.1. NORMY**

- |     |                   |  |
|-----|-------------------|--|
| 1.  | PN-93/C-04607     | Kotły grzewcze – nazwy i określenia  |
| 2.  | PN-91/B-02413     | Woda w instalacjach ogrzewania – wymagania i badania dotyczące jakości wody                          |
| 3.  | PN-ISO-97/4064-1  | Pomiar objętości wody w przewodach – wodomierze do wody pitnej zimnej – wymagania                    |
| 4.  | PN-91/M.-54910    | Wodomierze – montaż  |
| 5.  | PN-701N-O 1 270.0 | Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne   |
| 6.  | PN-701N-01270.03  | Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw Rozpoznawczych dla przesyłanych czynników                   |
| 7.  | PN-701N-01270.14  | Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania   |
| 8.  | PN-74/H-74200     | Rury stalowe ze szwem gwintowane.  |
| 9.  | PN-751M-69703     | Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia  |
| 10. | PN-76/M-34034     | Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia.  |
| 11. | PN-771M-34030     | Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania badania  |
| 12. | PN-79/H-74244     | Rury stalowe ze szwem przewodowe.  |
| 13. | PN-791H-97070     | Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne   |
| 14. | PN-80/H-74219     | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.                                     |
| 15. | PN-83/H-02651     | Armatura i rurociągi. Średnice nominalne   |
| 16. | PN-84/H-74220     | Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia                          |
| 17. | PN-85/H-74307     | Powierzchnie uszczelniające kołnierzy. Wymiary.  |
| 18. | PN-87/H-74710/01  | Kołnierze do przyspawania okrągłe z szyjką na ciśnienie nominalne do 40 [MPa]. Postanowienia ogólne  |
| 19. | PN-89/H-02650     | Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury  |
| 20. | PN-89/H-74701     | Armatura i rurociągi. Kołnierze stalowe na ciśnienie nominalne do 40 [MPa]. Wymagania                |
| 21. | PN-93/C-04607     | Woda w instalacjach ogrzewania – wymagania i badania dotyczące jakości wody                          |
| 22. | PN-99/B-02414     | Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami przeponowymi – wymagania |
| 23. | PN-82/B-02403     | Temperatury obliczeniowe zewnętrzne  |
| 24. | PN-82/B-02402     | Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach  |
| 25. | PN-84/B-01400     | Centralne ogrzewanie – oznaczenia na rysunkach   |
| 26. | PN-91/B-02420     | Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych – wymagania   |
| 27. | PN-85/B-02421     | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – izolacja cieplna rurociągów armatury i urządzeń – wymagania i badania |
| 28. | PN-91/M-75009     | Armatura centralnego ogrzewania – wymagania ogólne i badania   |



29. PN-90/M-75010 Termostatyczne zawory grzejnikowe – wymagania i badania  
30. PN-EN 12831 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego

## 11.2. INNE DOKUMENTY

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118).
2. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 kwietnia 1953 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów.
3. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz.U. Nr 13172 poz. 93
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 4 maja 1990 r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze.
5. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. – Kodeks pracy (tekst jednolity Dz. U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94 z późniejszymi zmianami).
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 62, poz. 285, 287, 288);
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63, poz. 401).
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113198 poz. 728).
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107198 poz. 679, Nr 8102 poz. 71).
10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 23 lutego 2000 r. w sprawie warunków sanitarnych oraz zasad przestrzegania higieny przy produkcji i obrocie środkami spożywczymi, używkami i substancjami dodatkowymi dozwolonymi.
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. (Dz. U. Nr 40 z 2000r., poz. 470) w sprawie ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac spawalniczych.
12. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami).
13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych.
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270).
15. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. Nr 120, poz. 1021 z późniejszymi zmianami).
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151, poz. 1256).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401).

18. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
19. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 22 marca 2007r. (Dz. U. Nr 49 z 2007r., poz. 330, z późniejszymi zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
20. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, tom I - Budownictwo ogólne.
21. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

**Opracowała:**                    **mgr inż. Katarzyna Dominiczak**